

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2003-282651

(43)Date of publication of application : 03.10.2003

(51)Int.Cl.

H01L 21/60

H05K 3/18

H05K 3/24

(21)Application number : 2002-085487

(71)Applicant : SHINDO DENSHI KOGYO KK

(22)Date of filing : 26.03.2002

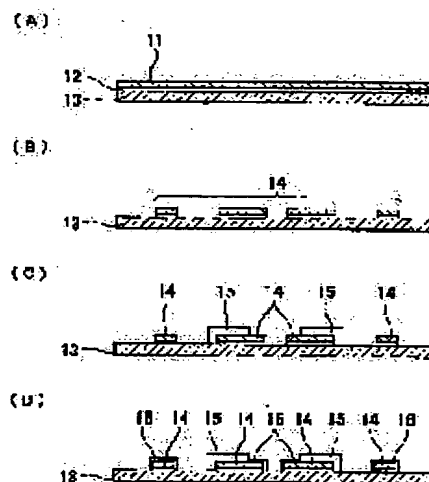
(72)Inventor : ISHII KAZUO

## (54) METHOD OF MANUFACTURING FLEXIBLE CIRCUIT SUBSTRATE

### (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide a method of manufacturing a flexible circuit substrate which can control generation of scooping and whisker without complicated process and ensures bonding strength between the flexible insulation film and wiring pattern.

**SOLUTION:** After the wiring pattern 14 is formed by etching a metal layer 12 and the copper foil at the surface of the flexible insulation film 13, a solder resist layer 15 is formed to the location except for the lead portion of the wiring pattern. Thereafter, a tin plated layer 16 is formed in the nonelectrolyte tin plating bath using, to the lead portion of the wiring pattern, the plating solution where the  $\text{Sn}^{2+}$  concentration is 51 g/liter to 70 g/liter, and thioharnstoff concentration is 50 g/liter to 98 g/liter. Moreover, the non-removed portion at the lower part of the circumferential edge of the lead portion of the wiring pattern may be etched before formation of the tin plated layer. In addition, the forming processes for solder resist layer and tin plated layer may be replaced with each other.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 17.12.2004

[Date of sending the examiner's decision of rejection] 03.03.2006

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's

(51) Int. Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	ターマコード (参考)
H01L 21/60	311	H01L 21/60	311 W 5E343
H05K 3/18		H05K 3/18	A 5F044
3/24		3/24	A

審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全 5 頁)

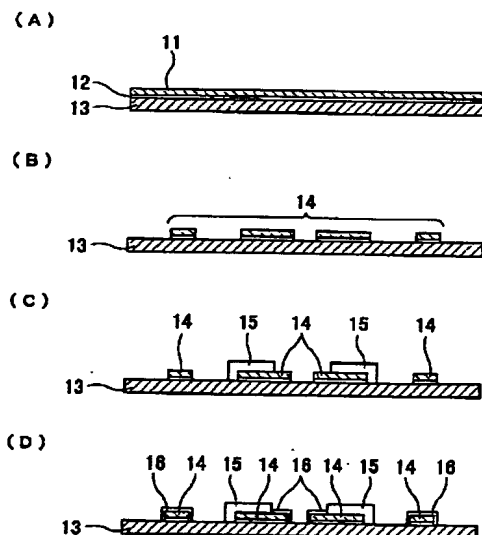
(21) 出願番号	特願2002-85487 (P 2002-85487)	(71) 出願人	391022186 新藤電子工業株式会社 東京都墨田区横網 1 丁目 10 番 5 号
(22) 出願日	平成14年 3 月 26 日 (2002. 3. 26)	(72) 発明者	石井 和男 千葉県東葛飾郡沼南町鷺野谷1027番地 新 藤電子工業株式会社内
		(74) 代理人	100074310 弁理士 中尾 俊介
		F ターム (参考)	5E343 BB24 BB34 CC78 DD33 GG11 5F044 MM03 MM23 MM25 MM48

(54) 【発明の名称】 フレキシブル回路基板の製造方法

(57) 【要約】

【課題】 工程を複雑とせず、えぐれおよびホイスカの発生を抑制するとともに、可撓性絶縁フィルムと配線パターンとの接着強度を確保したフレキシブル回路基板の製造方法を提供することにある。

【解決手段】 可撓性絶縁フィルム 1 3 の表面の金属層 1 2 とともに銅箔をエッチングして配線パターン 1 4 を形成してから、その配線パターンのリード部分を除く位置にソルダーレジスト層 1 5 を形成し、その後、配線パターンのリード部分に、 $\text{Sn}^{2+}$  濃度が 5 1 g / リットル ~ 7 0 g / リットルでチオ尿素濃度が 5 0 g / リットル ~ 9 8 g / リットルのメッキ溶液を用い無電解スズメッキ浴にてスズメッキ層 1 6 を形成する。また、スズメッキ層形成前に、配線パターンのリード部分の周縁下部の未除去部をエッチングしても良い。さらにまた、ソルダーレジスト層とスズメッキ層の形成工程を入れかえても良い。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 可撓性絶縁フィルムの表面の銅箔に配線パターンを形成した後、その配線パターンのリード部分を除く位置に溶剤レジスト層を形成してから、その配線パターンのリード部分に、 $\text{Sn}^{2+}$ 濃度が51g/リットル～70g/リットルのメッキ溶液を用い無電解スズメッキ浴にてスズメッキ層を形成する、ことを特徴とするフレキシブル回路基板の製造方法。

【請求項2】 可撓性絶縁フィルムの表面の銅箔に配線パターンを形成した後、その配線パターンの全面に、 $\text{Sn}^{2+}$ 濃度が51g/リットル～70g/リットルのメッキ溶液を用い無電解スズメッキ浴にてスズメッキ層を形成してから、その配線パターンのリード部分を除く位置に溶剤レジスト層を形成する、ことを特徴とするフレキシブル回路基板の製造方法。

【請求項3】 前記スズメッキ層を形成する際、錯化剤のチオ尿素濃度が50g/リットル～98g/リットルのメッキ溶液を用いる、ことを特徴とする請求項1または2に記載のフレキシブル回路基板の製造方法。

【請求項4】 前記スズメッキ層形成前に、前記配線パターンのリード部分の周縁下部の未除去部をエッチングする、ことを特徴とする請求項1、2または3に記載のフレキシブル回路基板の製造方法。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】この発明は、電子部品を実装するテープ状のフレキシブル回路基板、例えば、COF (Chip On Film) やTAB (Tape Automated Bonding) などの製造方法に関する。特に、配線パターンを微細化・高集積化したフレキシブル回路基板の製造に適した製造方法に関する。

## 【0002】

【従来の技術】従来のフレキシブル回路基板は、例えば以下の工程により製造していた。まず、後述する可撓性絶縁フィルムと配線パターンとの接着強度を確保するため、銅箔の表面に、銅以外の金属（例えばニッケル、コバルト、クロム等）およびその金属と銅との合金の金属層があるものを用い、その金属層の表面を接着材を介して可撓性絶縁フィルムに貼着する。次に、その金属層とともに銅箔の所望の箇所をエッチングして配線パターンを形成する。次いで、その配線パターンのリード部分を除く位置に、例えば溶剤レジストを印刷により塗布してから熱処理を施して硬化し溶剤レジスト層を形成する。最後に、標準メッキ溶液（ $\text{Sn}^{2+}$ 濃度が30g/リットルでチオ尿素濃度が167g/リットル）を用い、無電解スズメッキ浴にて配線パターンのリード部分にスズメッキ層を形成して、図4に示すようなフレキシブル回路基板としていた（従来の製造方法①）。

【0003】しかし、溶剤レジスト層4を形成してから、標準メッキ溶液を用い、無電解スズメッキ浴にて

配線パターン3のリード部分にスズメッキ層5を形成すると、メッキ溶液中において、溶剤レジスト層4の周縁端部で配線パターン3の銅とすでに析出したスズとの間で局部電池が形成され、配線パターン3のリード部分の銅箔の一部が溶出する。この配線パターン3の溶出箇所は「えぐれ」と呼ばれ、そのえぐれ箇所の強度が弱くなるため、配線パターン3の破損の原因となり問題となっていた。

【0004】ところで、可撓性絶縁フィルム2と配線パターン3との接着強度を確保するため、上記したように銅以外の金属およびその金属と銅との合金の金属層1が可撓性絶縁フィルム2と銅箔の間にあるものを用いる。その金属層1とともに銅箔もエッチングして配線パターン3を形成すると、その金属層1がきれいにエッチングできずに、配線パターン3のリード部分の周縁下部に未除去部として残留してしまう。その後、スズメッキ層5を形成する際、その未除去部を原因にして、メッキ溶液中で図5に示す異常析出部6が形成されてしまう。

【0005】その後、フレキシブル回路基板とした後、時間の経過とともに、その異常析出6の部分よりスズの結晶が成長して「ホイスカ」となり、それにより配線パターンにショートが発生し、問題となっていた。

【0006】そこで、上記した「えぐれ」および「ホイスカ」の問題を解決するフレキシブル回路基板の製造方法として、例えば特開2000-36521号公報には、従来の製造方法①において、配線パターンの全面に第1のスズメッキ層を形成し、熱処理を施してから、溶剤レジスト層を形成し、その後、第2のスズメッキ層を形成する技術が記載されている（従来の製造方法②）。

## 【0007】

【発明が解決しようとする課題】しかし、その従来の製造方法②は、「えぐれ」の発生を抑制するため、スズメッキ層を2回に分けて形成するから、工程が複雑となる問題があった。

【0008】また、近年、電子機器が小型化するのに伴い、フレキシブル回路基板の大きさも小型化することが要望される。その要望を満たすため、フレキシブル回路基板の配線パターンも微細化・高集積化することが必要となる。配線パターンを微細化・高集積化すると、配線パターンのリード間隔およびリード幅が狭くなり、可撓性絶縁フィルムと配線パターンとの接着面積が少なくなり、スズメッキ層を形成する際、標準メッキ溶液を用いると、そのメッキ溶液が可撓性絶縁フィルムと配線パターンの間の接着材の中に浸透するため、可撓性絶縁フィルムから配線パターンが剥離する場合があり問題となっていた。

【0009】そこで、この発明の第1の目的は、工程を複雑とせず、えぐれの発生を抑制しつつ可撓性絶縁フィルムと配線パターンとの接着強度を確保したフレキシ

10

20

30

40

50

ル回路基板の製造方法を提供することにある。

【0010】また、従来の製造方法②は、「ホイスカ」を抑制するため、配線パターンの全面に第1のスズメッキ層を形成し、上記した未除去部を覆ってから熱処理によって、スズメッキ層のスズと配線パターンの銅とを相互に拡散させて、ホイスカを抑制するための合金層を形成し、その後、ソルダーレジスト層を形成してから、第1のスズメッキ層の表面に第2のスズメッキ層を形成していた。

【0011】しかし、スズメッキ層を2回に分けて形成し、第1のスズメッキ層を形成した後に熱処理を施すから、工程が複雑となる問題があった。

【0012】そこで、この発明の第2の目的は、工程を複雑とせず、ホイスカの発生を抑制したフレキシブル回路基板の製造方法を提供することにある。

【0013】

【課題を解決するための手段】そのため、請求項1に係る発明は、上記第1および第2の目的を達成すべく、フレキシブル回路基板の製造方法において、可撓性絶縁フィルムの表面の銅箔に配線パターンを形成した後、その配線パターンのリード部分を除く位置にソルダーレジスト層を形成してから、その配線パターンのリード部分に、 $\text{Sn}^{2+}$ 濃度が51g/リットル～70g/リットルのメッキ溶液を用い無電解スズメッキ浴にてスズメッキ層を形成することを特徴とする。

【0014】請求項2に係る発明は、上記第1および第2の目的を達成すべく、フレキシブル回路基板の製造方法において、可撓性絶縁フィルムの表面の銅箔に配線パターンを形成した後、その配線パターンの全面に、 $\text{Sn}^{2+}$ 濃度が51g/リットル～70g/リットルのメッキ溶液を用い無電解スズメッキ浴にてスズメッキ層を形成してから、その配線パターンのリード部分を除く位置にソルダーレジスト層を形成することを特徴とする。

【0015】請求項3に係る発明は、上記第1の目的を達成すべく、請求項1または2に記載のフレキシブル回路基板の製造方法において、スズメッキ層を形成する際、錯化剤のチオ尿素濃度が50g/リットル～98g/リットルのメッキ溶液を用いることを特徴とする。

【0016】請求項4に係る発明は、上記第2の目的を達成すべく、請求項1、2または3に記載のフレキシブル回路基板の製造方法において、スズメッキ層形成前に、その配線パターンのリード部分の周縁下部の未除去部をエッチングすることを特徴とする。

【0017】

【発明の実施の形態】以下、図面を参照しつつ、この発明の実施の形態につき説明する。図1には、この発明によるフレキシブル回路基板の製造方法の一例の工程の説明図を示す。

【0018】準備として、銅箔11の接着面に、例えばメッキにより銅以外の金属（例えばニッケル、コバル

ト、クロム等）およびその金属と銅との合金の金属層12を形成してから、その金属層12の表面を接着材を介してテープ状の可撓性絶縁フィルム13に貼着し、図1(A)に示すような材料を得る。

【0019】その可撓性絶縁フィルム13としては、例えばポリイミド系樹脂、エポキシ系樹脂、または液晶ポリマなどを用いる。

【0020】上記した材料を用いて、先ず、可撓性絶縁フィルム13の表面の金属層12とともに銅箔11をエッチングして、図1(B)に示すように所望の配線パターン14を形成する。

【0021】その配線パターン14を形成するには、例えば、銅箔11の表面にフォトレジストを塗布した後、そのフォトレジストに所望の配線パターンをフォトリソグラフィにより焼き付けてマスキング材としてから、そのマスキング材以外の個所のフォトレジストを除去する。その後、塩化第二鉄等のエッチング溶液に浸漬し、マスキング材のない個所の金属層12とともに銅箔11を除去する。すると、可撓性絶縁フィルム13の表面には、マスキング材のある個所の銅箔11が金属層12とともに残り、そのマスキング材を銅箔11から剥離すると配線パターン14が得られる。

【0022】上記のように配線パターン14を形成すると、金属層12がきれいにエッチングできず、配線パターン14のリード部分の周縁下部に銅以外の金属およびその金属と銅との合金の金属層が未除去部として残留してしまう。

【0023】そこで、次に、その未除去部をエッチングする。その際、エッチング溶液にどのようなものを用いるかは、金属層12がどのような金属であるかによる。例えば、金属層12がニッケルおよびニッケル合金である場合は、それらの金属用のエッチング溶液を用い、以下同様に、金属層12がコバルトおよびコバルト合金の場合、それらの金属用のエッチング溶液、クロムおよびクロム合金の場合には、それらの金属用のエッチング溶液等を用いる。

【0024】次いで、配線パターン14のリード部分を除く位置に、配線パターン14を保護するソルダーレジストを塗布してから、熱処理を施して硬化し、図1(C)に示すようにソルダーレジスト層15を形成する。

【0025】最後に、その配線パターン14のリード部分に、メッキ溶液の $\text{Sn}^{2+}$ 濃度が51g/リットル～70g/リットルでチオ尿素濃度が50g/リットル～98g/リットルのものを用いて、図1(D)に示すように無電解スズメッキ浴にてスズメッキ層16を形成し、図2に示すようなフレキシブル回路基板を得る。

【0026】ところで、メッキ溶液の $\text{Sn}^{2+}$ 濃度を51g/リットル～70g/リットルとしたのは、次のような理由による。

【0027】先ず、 $\text{Sn}^{2+}$ 濃度が51g/リットル未満の場合、配線パターン14のリード部分にえぐれが形成され始めてしまう。そこで、 $\text{Sn}^{2+}$ 濃度を徐々に上昇させていくと、次第にえぐれが小さくなり、51g/リットルでえぐれの発生を抑制することができるためである。また、メッキ溶液の $\text{Sn}^{2+}$ 濃度が70g/リットルより大の場合、 $\text{Sn}^{2+}$ が飽和状態となり沈殿が生じるためである。

【0028】ところで、メッキ溶液のチオ尿素濃度を50g/リットル～98g/リットルとしたのは、次のような理由による。

【0029】先ず、チオ尿素濃度が50g/リットル未満の場合、鍍化剤のチオ尿素濃度が低いと、スズメッキ層の表面に異常析出やメッキムラなどの異常が発生したり、メッキ溶液の寿命を低下させるなどの問題が生じる。そこで、チオ尿素濃度を徐々に上昇させていくと、次第に上記した問題が解消され、50g/リットルでスズメッキ層の表面に異常析出やメッキムラなどの問題が発生しなくなり、かつ、メッキ溶液の寿命を長くすることができるためである。

【0030】また、メッキ溶液のチオ尿素濃度が98g/リットルより大の場合、鍍化剤のチオ尿素濃度が高いため、配線パターン14のリード部分にえぐれが形成されてしまう。そこで、チオ尿素濃度を徐々に下降させていくと、次第にえぐれが小さくなり、98g/リットルでえぐれの発生を抑制することができるためである。

【0031】なお、上記した工程において、ソルダーレジスト層とスズメッキ層の形成工程を入れかえて、図3に示す配線パターン14の全面にスズメッキ層16が形成されたフレキシブル回路基板としても良い。

【0032】

【発明の効果】以上説明したように請求項1および2に係る発明によれば、 $\text{Sn}^{2+}$ の濃度が51g/リットル～70g/リットルのメッキ溶液を用いて無電解スズメッキ浴にてスズメッキ層を形成するから、 $\text{Sn}^{2+}$ の濃度が従来の製造方法①に比べて高いため、ソルダーレジスト層の周縁端部で配線パターンの銅とすでに析出したスズとの間で局部電池が形成されずらいから、配線パターンのリード部分の「えぐれ」の発生を抑制することができる。また、「えぐれ」の発生を、メッキ溶液の $\text{Sn}^{2+}$ の濃度を変えることにより抑制するので、従来の製造方法②に比べて工程を簡単とすることができる。

【0033】さらに、 $\text{Sn}^{2+}$ の濃度が51g/リットル～70g/リットルのメッキ溶液を用いて無電解スズメッキ浴にてスズメッキ層を形成するから、 $\text{Sn}^{2+}$ の濃度が従来の製造方法①に比べて高いため、ホイスカの発生を抑制することができる。

【0034】またさらに、 $\text{Sn}^{2+}$ の濃度が51g/リットル～70g/リットルのメッキ溶液を用いて無電解

スズメッキ浴にてスズメッキ層を形成するから、 $\text{Sn}^{2+}$ の濃度が従来の製造方法①に比べて高いため、可撓性絶縁フィルムと配線パターンの間の接着材にメッキ溶液が浸透するのを抑制するので、可撓性絶縁フィルムと配線パターンとの接着強度を確保することができる。

【0035】よって、工程を複雑とせず、えぐれおよびホイスカの発生を抑制しつつ可撓性絶縁フィルムと配線パターンとの接着強度を確保したフレキシブル回路基板の製造方法を提供することができる。

【0036】加えて、請求項3に係る発明によれば、鍍化剤のチオ尿素濃度が50g/リットル～98g/リットルのメッキ溶液を用い無電解スズメッキ浴にてスズメッキ層を形成するから、鍍化剤のチオ尿素濃度が従来の製造方法①に比べて低いため、えぐれの発生を抑制することができる。また、「えぐれ」の発生を、メッキ溶液のチオ尿素濃度を変えることにより抑制するので、従来の製造方法②に比べて工程を簡単とすることができる。よって、工程を複雑とせず、えぐれの発生を抑制したフレキシブル回路基板を提供することができる。

【0037】加えて、請求項4に係る発明によれば、スズメッキ層形成前に、その配線パターンのリード部分の周縁下部の未除去部をエッチングし、ホイスカが成長する原因を除去するので、ホイスカの発生を抑制することができる。また、未除去部のエッチングのみでホイスカの発生を抑制するので、従来の製造方法②と比べて工程を簡単とすることができる。よって、工程を複雑とせず、ホイスカの発生を抑制したフレキシブル回路基板を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】この発明によるフレキシブル回路基板の製造方法の一例の工程を示す説明図である。

【図2】この発明によるフレキシブル回路基板の製造方法により得られるフレキシブル回路基板の一例の部分拡大断面図である。

【図3】この発明によるフレキシブル回路基板の製造方法により得られるフレキシブル回路基板の他例の部分拡大断面図である。

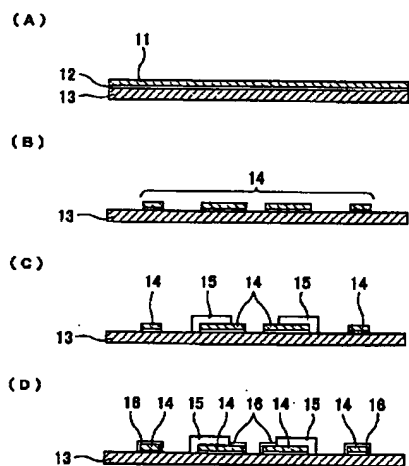
【図4】従来のフレキシブル回路基板の製造方法により得られるフレキシブル回路基板の部分拡大断面図である。

【図5】従来のフレキシブル回路基板の異常析出の説明図である。

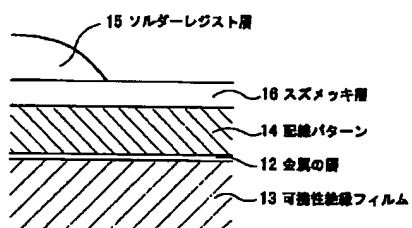
【符号の説明】

- 11 銅箔
- 12 金属層
- 13 可撓性絶縁フィルム
- 14 配線パターン
- 15 ソルダーレジスト層
- 16 スズメッキ層

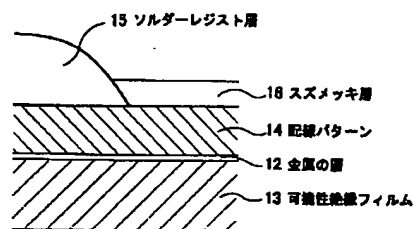
【図1】



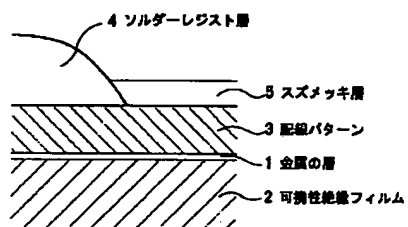
【図3】



【図2】



【図4】



【図5】

